

7)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 5 0 0 9
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 0 5 0 0 9]

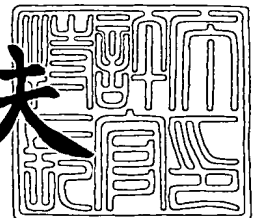
出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

Yoshihito ITOU, et al
BRUSH ABRASION DETECTOR OF VEHICLE.....
April 20, 2004
Richard C. Turner
(202) 293-7060
Q80956
1 of 1

2 0 0 4 年 1 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 0 2 7 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 547865JP01
【提出日】 平成15年12月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02K 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 伊藤 啓人
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 岩谷 史朗
【特許出願人】
 【識別番号】 000006013
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100073759
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大岩 増雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093562
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 児玉 俊英
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088199
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 竹中 岑生
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094916
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 村上 啓吾
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 035264
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

発電機の界磁巻線の端部に設けられたスリップリングに摺動可能に圧接配置され、バッテリーからの励磁電流を上記界磁巻線に供給するためのブラシと、

上記ブラシを介して発電機の上記界磁巻線に流れる電流値を検出する電流検出回路と、

上記発電機の出力電圧値を検出する出力電圧検出回路と、

上記電流検出回路が検出する電流値あるいは上記出力電圧検出回路が検出する出力電圧値に基づいて上記ブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路とを備えたことを特徴とする車両用発電機のブラシ摩耗検出装置。

【請求項 2】

発電機の出力電圧が所定の目標値よりも大きいか否かにより上記界磁巻線に流れる電流を断続制御する電流断続制御手段を備え、

上記ブラシ摩耗判定回路は、上記電流検出回路が検出する断続電流の平均値に基づいて上記ブラシの摩耗状態を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用発電機のブラシ摩耗検出装置。

【請求項 3】

発電機の界磁巻線の端部に設けられたスリップリングに摺動可能に圧接配置され、バッテリーからの励磁電流を上記界磁巻線に供給するためのブラシと、

上記発電機の回転数を検出する回転数検出回路と、

上記回転数検出回路が検出する回転数に基づいて上記ブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路とを備えたことを特徴とする車両用発電機のブラシ摩耗検出装置。

【請求項 4】

上記ブラシは、磨耗限界部に接触抵抗の大きな材質が埋め込まれていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用発電機のブラシ摩耗検出装置。

【請求項 5】

上記ブラシの磨耗限界部は、スリップリングとの接触面積が小さくなる形状となっていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用発電機のブラシ摩耗検出装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】車両用発電機のブラシ摩耗検出装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、乗用車、トラック、電車等の車両に搭載される車両用発電機のブラシ摩耗検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図11は、例えば、特許文献1（特開昭57-101549号公報）に示された従来の車両用交流発電機におけるブラシ（刷子）磨耗限界を検出して警報表示するブラシ磨耗検出回路の構成を示す図である。

図11に示した従来のブラシ磨耗検出回路の動作について説明する。

キーススイッチ105が閉成されると、バッテリー104からはキーススイッチ105、ブラシ(+)109、界磁巻線（回転子巻線とも称す）102、ブラシ(-)110、および発電制御装置108を介して励磁電流が流れ、その電流により界磁巻線102は直流励磁されることになる。（第一の制御モード）

【0003】

このような状態において、回転子巻線102が図示しないエンジン回転により回転駆動されると、三相星型結線の電機子巻線（固定子巻線とも称す）101には電圧が誘起され、その発電出力は三相全波整流器103を介してバッテリー104を充電する一方、界磁巻線102には補助整流器107から励磁電流が流れるようになる。

その結果、PL（パイロットランプ）106に流れる電流は減少され、点灯状態にあったPL（パイロットランプ）106は消灯し、車両運転者は発電機が発電状態にあることを知り得る。

【0004】

界磁巻線102の回転速度が更に上昇すれば、発電制御装置108はバッテリー104の電圧が一定となるべく、界磁巻線102に流れる励磁電流を制御する第二の制御モードに替わる。

ここで、界磁巻線102に電流を供給するブラシ(+)109およびブラシ(-)110の何れかが磨耗限界に近づき、励磁電流供給が停止した場合、発電も停止される。

【0005】

本従来例は、ブラシ(+)109およびブラシ(-)110の近傍に、ブラシ磨耗限界検知部としての投光器113と受光器114の光電検出器を設けている。

そして、ブラシ(+)109もしくはブラシ(-)110が磨耗により所定の位置まで移動すると、受光器114は投光器113からの光を受光し、光電変換動作することによって、ブラシの磨耗限界を検知する。

図12は、従来のブラシ磨耗検出回路に用いられる給電部材としてのブラシの保持状態を示す図であり、例えば、ブラシ(+)109はコイルバネ126などで図示しない被給電部に押し付けられており、給電を保ちながら、それ自体の磨耗で全体が移動する構成となっている。

【0006】

投光器113（例えば、発光ダイオード）および受光器114（例えば、フォトトランジスタ）は、図12に示すようにブラシ(+)109が保持される空間部を介して対向して配置される。ブラシ(-)110についても同様である。

なお、ブラシホルダ125は、投光器113、受光器114、コイルバネ126などが配置されており、その内部の空間部において、ブラシ109を圧接した状態で移動自在に保持する。

これにより、通常は投光器113と受光器114との間にブラシが介在し、受光器114は受光しないが、磨耗限界が近づくに伴い受光器114は投光器113からの光を除々に受光するようになる。なお、図12は受光時の状態を示している。

【0007】

受光器 114 は、受光により電流が流れ、その電流はトランジスタ 115 で増幅され、ツェナーダイオード 118 で定電圧にされる。

そして、この定電圧は、無安定マルチバイブレータ 112 の動作電源となる。

一方この無安定マルチバイブレータ 112 の入力として、中性点 111 からダイオード 109、抵抗 124 を介してトランジスタ 116 をオン状態にしていた電流が抵抗 123 を介して流れ込むことになる。

トランジスタ 116 は、無安定マルチバイブレータ 112 のローレベル、ハイレベルに応じてオン (ON)、オフ (OFF) 状態となり、さらに、トランジスタ 117 がオン、オフ状態となり、PL (パイロットランプ) 106 はトランジスタ 117 がオン状態の間のみ点灯する。

従って、ブラシ (+) 109 もしくはブラシ (-) 110 が磨耗限界に近づいたときに無安定マルチバイブレータ 112 が低周波発振動作し、PL (パイロットランプ) 106 が周期点滅状態、つまり、磨耗限界検知表示状態となる。

【0008】

また、ブラシの磨耗限界を検知する従来の他の方法としては、例えば、特許文献 2 (実開昭 57-44404 号公報) には、検出電極をブラシの磨耗許容位置まで埋め込んだブラシを、そのブラシの下端面が回転電気機械の整流子に接するように取り付けるとともに、警報手段を検出電極と回転電気機械用の電源との間に接続して、ブラシの磨耗によって検出電極が整流子に接触することによれ警報手段に所定電圧が印加され、警報を発するようにしたブラシの磨耗検出装置が示されている。

【特許文献 1】特開昭 57-101549 号公報 (第 2 図、第 3 図)

【特許文献 1】実開昭 57-44404 号公報 (第 1 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特開昭 57-101549 号公報に示された従来の装置 (ブラシ磨耗検出回路) では、ブラシの磨耗を検知するためには、投光器 (発光ダイオード) および受光器 (フォトトランジスタ) などで構成される検知器を必要としていた。また、これら検知器をブラシホルダに設置するために、ブラシホルダに加工を施す必要があった。

また、実開昭 57-44404 号公報に示されたブラシの磨耗検出装置では、投光器および受光器で構成される検知器は必要とないが、直接ブラシに磨耗限界を検知するための検出電極を埋め込む必要があるため、やはり複雑な加工を施さねばならない。

また、上述した従来の装置では、通常はブラシの磨耗に伴い、削られたブラシの屑が発生し、蓄積する。

このため、これらの屑や蓄積物が、ブラシ近傍に設置される検知機器あるいは素子に対して、ブラシ磨耗限界時における動作信頼性低下の要因となっていた。

【0010】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、給電機構部近傍やブラシ自体にブラシ磨耗限界を検知するための検知素子を設置する必要がなく、そのため検知素子を設置するための加工が不要である生産性に優れた低価格な車両用発電機のブラシ磨耗検出装置を提供することを目的とする。

さらに、ブラシの削り屑やその蓄積物に起因するブラシ磨耗限界の検知信頼性の低下を回避できる高信頼度な車両用発電機のブラシ磨耗検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明に係る車両用発電機のブラシ磨耗検出装置は、発電機の界磁巻線の端部に設けられたスリップリングに摺動可能に圧接配置され、バッテリーからの励磁電流を上記界磁巻線に供給するためのブラシと、上記ブラシを介して発電機の上記界磁巻線に流れる電流値を検出する電流検出回路と、上記発電機の出力電圧値を検出する出力電圧検出回路と、上

記電流検出回路が検出する電流値あるいは上記出力電圧検出回路が検出する出力電圧値に基づいて上記ブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路とを備えたものである。

【0012】

また、この発明に係る車両用発電機のブラシ摩耗検出装置は、発電機の界磁巻線の端部に設けられたスリップリングに摺動可能に圧接配置され、バッテリーからの励磁電流を上記界磁巻線に供給するためのブラシと、上記発電機の回転数を検出する回転数検出回路と、上記回転数検出回路が検出する回転数に基づいて上記ブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路とを備えたものである。

【発明の効果】

【0013】

この発明によれば、ブラシの磨耗限界を検出する機能を発電機の制御回路部内に持たせることが可能となる。

その結果、給電機構部近傍やブラシ自体にブラシ磨耗限界を検知するための検知素子を設置する必要がなく、検知素子を設置するための加工が不要である生産性に優れた低価格な車両用発電機のブラシ摩耗検出装置を提供することができる。

また、ブラシの近傍にブラシの磨耗限界を検知するための検知素子を配置していないので、ブラシの削り屑やその蓄積物に起因するブラシ磨耗限界の検知信頼性の低下を回避できる高信頼度な車両用発電機のブラシ摩耗検出装置を提供することを目的とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面に基づいて本発明による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置の一実施の形態について説明する。

なお、各図間において、同一符号は同一あるいは相当のものを表す。

実施の形態1.

図1は、実施の形態1による車両用交流発電機（以下、車両用発電機と略す）のブラシ摩耗検出装置の電気回路構成を示す図である。

図1において、1は電機子巻線（固定子巻線）、2は界磁巻線（回転子巻線）、3は三相全波整流器、4はバッテリー、5はキースイッチ、6はPL（パイロットランプ）、9はブラシ（+）、10はブラシ（-）、11は中性点である。

これらは、それぞれ図11に示した電機子巻線（固定子巻線）101、界磁巻線（回転子巻線）102、三相全波整流器103、バッテリー104、キースイッチ105、PL（パイロットランプ）106、ブラシ（+）109、ブラシ（-）110、中性点111と同等の機能を有する。

なお、12は、電機子巻線（固定子巻線）1および界磁巻線（回転子巻線）2等で構成される発電機である。

【0015】

40は、本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置に用いられ、ブラシ摩耗検出、摩耗限界判定、警報表示制御などの機能を有した集積回路である。

図2は、集積回路40の内部構成を示すと共に、集積回路40の動作を説明するための図である。

また、図1あるいは図2において、51は車両用発電機の励磁電流を断続制御するための開閉素子であるトランジスタ、52は車両用発電機が無発電や過電圧状態になった場合などの故障時にPL（パイロットランプ、以下単にPLと称す）6を点灯させ、またブラシ磨耗限界時にはPL6を点滅させるパワートランジスタである。

なお、抵抗53は検出電流を制限するための抵抗、抵抗54は集積回路40内の電源回路42に電力供給を行う際に電源回路42が破損しないように電流制限するための抵抗、抵抗55はキースイッチ5を介してバッテリー4から電力供給を行う際に電流制限をするための抵抗、ダイオード56は一般にフライホールダイオードと呼ばれるものである。

【0016】

図3は、本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置が適用される給電機構

部の構成を示す斜視図である。

図3に示すように、給電機構部は、一对のブラシ（＋）9およびブラシ（－）10と、これらにそれぞれ荷重を付加するコイルバネ20、コイルバネ21で構成されている。

そして、給電機構部のブラシ（＋）9およびブラシ（－）10は、被給電部としてのスリップリング30に対して常に接触圧力が加えられ、給電回路が構成されている。

なお、図3において、長い方のブラシ（即ち、ブラシ10）はブラシが初期状態のときの大きさ、他方の短い方のブラシ（即ち、ブラシ9）はブラシが磨耗限界直前の大きさを示している。

理解し易いようにブラシの長さを変えて示しているが、通常の使用状態では一对のブラシ9およびブラシ（－）10の磨耗状態が大きく異なる事はほとんどなく、ほぼ同じ大きさである。

【0017】

ブラシ（＋）9およびブラシ（－）10は、発電機の界磁巻線の端部に設けられたスリップリング30に摺動可能に圧接配置されている。

スリップリング30とブラシ（＋）9またはブラシ（－）10との接触圧力は、主にコイルバネ20、21の荷重、つまり弾性力であり、この弾性力はいわゆるフックの法則に従う。

そのためブラシ（＋）9のように磨耗すると、コイルバネ20が伸びて弾性力が低下し、スリップリング30とブラシ（＋）9との接触圧力も低下する。

一般に二つの導体の接触面を通じて電流を流す場合、接触面を拡大して考えるといくつかの小さな接触面の集合であり、この接触する個所の面積や数は接触圧力とともに増大し、図4〔改定電気材料（コロナ社発行）p64, 図3・3より〕に示すように、荷重（接触圧力）の増加に伴い、接触抵抗は小さくなる。

また、図5〔改定電気材料（コロナ社発行）p64, 図3・4より〕に示すように、接触させる導体の材質が異なると接触抵抗が異なる。

本実施例の形態による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置は、ブラシ磨耗限界到達時のスリップリングとブラシの接触抵抗の影響による励磁電流の低下を判定して、ブラシ磨耗限界の警報を行うものである。

【0018】

次に、動作について説明する。図1において、キースイッチ5が閉じられると、バッテリー4によって、図2示した集積回路40内の電源トリガ回路41が動作を開始し、PL駆動制御回路46を動作させ、PL6を点灯させる。

このときの状態を無発電警報状態と言う。

このとき、電源回路42も動作し、集積回路40の全ての回路に電圧を供給する。（なお図2では電源回路42からの電圧供給を示す矢印→は発振回路43以外への記載以外は省略している）

したがって、発振回路43が発振状態となり、この発振回路43からの入力によって、電圧制御回路44は発振回路43の周期と同期した一定の導通率でトランジスタ51を導通させる。

このときの状態を初期励磁状態（第一の制御状態）と言う。

【0019】

そのため、回転子巻線2には初期励磁状態の一定断続制御によって励磁電流が流れ、発電機12は発電可能状態となる。

回転子巻線2が図示しないエンジン回転により回転駆動されれば、三相星型結線の電機子巻線（固定子巻線）1には電圧が誘起される。

その1相からの出力が出力電圧検出回路45に入力される。そしてこの出力電圧（即ち、出力電圧検出回路45に入力される電圧）が所定の閾値以上になると、出力電圧検出回路45は電圧制御回路44、PL駆動制御回路46、ブラシ磨耗判定回路48に信号を出力する。

このとき、電圧制御回路44は、発電機12の発電電圧と目標電圧との比較によって、

初期励磁状態からトランジスタ 51 を開閉制御する第二の制御に切り替える。

【0020】

また、PL 駆動制御回路 46 は、出力電圧検出回路 45 からの入力を受けたことにより、発電機 12 が発電状態に達したとして、PL 6 を消灯させる。

本実施の形態では、ブラシ磨耗限界の検出は、発電機 12 が無発電状態から発電状態に達するまでの初期励磁状態の場合に行われる。

電流検出回路 47 が測定するトランジスタ 51 のコレクタ電流は、バッテリー 4 からブラシ (+) 9、界磁巻線（回転子巻線）2、ブラシ (-) 10 を介して供給される初期励磁電流である。

そのため、ブラシが磨耗してコイルバネ 20 あるいはコイルバネ 21 の荷重が低下し、ブラシ (+) 9、ブラシ (-) 10 とスリップリング 30 の接触抵抗が大きくなると励磁電流、つまりトランジスタ 51 のコレクタ電流も減少するのは前述のとおりである。

【0021】

そこでブラシ磨耗限界直前の初期励磁による一定開閉時間での断続コレクタ電流の平均値を閾値として、常に初期励磁時のコレクタ電流の平均値を電流検出回路 47 により測定し、閾値以下の電流値を測定した場合、ブラシ磨耗判定回路 48 がオン動作となる。

このとき、発電機は発電を開始していないため、無発電状態として PL 6 は点灯したままであるが、ブラシ磨耗判定回路 48 が一度オン動作すると、その動作を持続させる機能を有することで、エンジン回転開始後に車両運転者に警報すべく、PL 6 を点滅させる。

以上の動作により、車両運転者にブラシの磨耗限界を警報することが可能となる。

【0022】

なお、図 6 は、実施の形態 1 による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の動作（ブラシ磨耗警報動作）を説明するためフローチャートである。

また、図 7 は、PL 駆動制御回路 46 の内部回路の構成と入力される信号を示したものであり、図 8 は、キースイッチ 5 の状態（オン／オフ）、発電機の状態（発電／無発電）、ブラシの状態（磨耗限界到達／未到達）と PL（パイロットランプ）6 の点灯／消灯状態の関係を示したものである。

図 6 に基づいて、本実施の形態による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の動作を説明する。

【0023】

まず、キースイッチ 5 をオンにしたとき（ステップ S101）はエンジン回転停止状態であり、発電機 12 が無発電の状態では出力電圧検出回路 45 への入力はなく、出力電圧検出回路 45 は出力しない。（ステップ S102）

出力電圧検出回路 45 が出力しないため、PL 駆動制御回路 46 が出力し、パワートランジスタ 52 がオンとなり、PL（パイロットランプ）6 が点灯すると共に、電圧制御回路 44 は第一の制御動作状態（初期励磁状態）となるべく出力する。（ステップ S103）

次に、ブラシ磨耗判定回路 48 によってブラシが磨耗限界に到達したか否かを判定（ステップ S104）し、ブラシが磨耗限界に到達していなければブラシ磨耗判定回路 48 は出力せず、ステップ S105 に移行し、ブラシが磨耗限界に到達しておれば、ブラシ磨耗判定回路 48 は出力する。（ステップ S109）

【0024】

ステップ S105 およびステップ S110 は、エンジン回転が始動し、発電機 12 が発電を開始したか否かの分岐ステップである。

発電機 12 が発電を開始していなければ、即ち、発電機 12 が無発電の状態であれば、ブラシ磨耗判定回路 48 の出力に関係なく、ステップ S102 およびステップ S103 の動作が維持される。

発電機 12 が発電を開始すれば、その出力電圧は上昇し、出力電圧検出回路 45 が出力する。（ステップ S106、ステップ S111）

ブラシが摩耗限界未到達で発電機 12 が発電状態のときは、ブラシ摩耗判定回路 48 が出力しないので、PL 駆動制御回路 46 は出力を停止し、PL (パイロットランプ) 6 は消灯する。さらに、第二の制御動作となるべく、電圧制御回路 44 が出力する。(ステップ S107)

【0025】

また、ブラシが摩耗限界到達後で発電機 12 が発電状態のときは、出力電圧検出回路 45 は出力しないが、ブラシ摩耗判定回路 48 からの出力(点滅出力)により PL (パイロットランプ) 6 が点滅する。さらに、第二の制御動作となるべく、電圧制御回路 44 が出力する。(ステップ S112)

ステップ S108 およびステップ S113 は、エンジン回転が回転停止しているか否かの分岐ステップである。

ステップ S108 においてエンジン回転が回転停止していなければ、ステップ S107 の動作を維持し、また、ステップ S113 においてエンジン回転が回転停止していなければ、ステップ S112 の動作を維持する。

ステップ S108 あるいはステップ S113 においてエンジン回転が回転停止しておれば、ブラシ摩耗判定回路 48 の出力に関係なく、ステップ S102 へ戻る。

【0026】

以上説明したように、本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置は、発電機 12 の界磁巻線 2 の端部に設けられたスリップリング 30 に摺動可能に圧接配置され、バッテリー 4 からの励磁電流を界磁巻線 2 に供給するためのブラシ 9、10 と、ブラシ 9、10 を介して発電機 12 の界磁巻線 2 に流れる電流値を検出する電流検出回路 47 と、発電機 12 の出力電圧値を検出する出力電圧検出回路 45 と、電流検出回路 47 が検出する電流値あるいは出力電圧検出回路 45 が検出する出力電圧値に基づいてブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路 48 を備えている。

【0027】

従って、ブラシの磨耗限界を検出する機能を発電機の制御回路部内に持つことになり、その結果、給電機構部近傍やブラシ自体にブラシ磨耗限界を検知するための検知素子を設置する必要がなく、検知素子を設置するための加工が不要である生産性に優れた低価格な車両用発電機のブラシ摩耗検出装置を提供できる。

また、ブラシの近傍にブラシの磨耗限界を検知するための検知素子を配置していないので、ブラシの削り屑やその蓄積物に起因するブラシ磨耗限界の検知信頼性の低下を回避できる高信頼度な車両用発電機のブラシ摩耗検出装置を提供できる。

【0028】

なお、前述の例では、トランジスタ 51 のコレクタ電流を測定することによって励磁電流の低下を検出する場合について説明したが、トランジスタ 51 のエミッタ側の電流値を測定しても同等の効果が得られる。

また、トランジスタ 51 のコレクタ電流および第一の制御時のトランジスタ 51 の一定開閉時間を決める発振回路 43 の発振周波数は、温度によって変化する。

そのため、温度センサなどを設け、温度変化に伴う電流値の変化に対して電流検出回路 47 の閾値を変更させることにより、ブラシ磨耗判定回路 48 の動作信頼性が向上する効果が得られる。

また、ブラシ磨耗限界位置に接触抵抗の大きい材質を埋め込む、またはスリップリング 30 との接触面積が小さくなる形状のブラシを用いることによって、トランジスタ 51 のコレクタ電流の低下を顕著にする効果が得られる。

さらに、本実施の形態では、制御部の断続制御素子にバイポーラトランジスタを用いているが、MOSFET を用いてもよい。

【0029】

実施の形態 2.

図 9 は、実施の形態 2 による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置に用いられる集積回路 40a の内部構成を示すと共に、集積回路 40a の動作を説明するための図である。

なお、本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置の電気回路構成は、図 1 における集積回路 40 を集積回路 40a に置き換えたものである。

前述の実施の形態 1 による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置では、トランジスタ 51 のコレクタ電流を検出する電流検出回路 47 が設けられていたが、本実施の形態では、これに代わり、回転子巻線 2 の回転数を検出する回転検出回路 49 が設けられていることを特徴とする。

【0030】

動作について説明する。

キースイッチ 5（図 1 参照）が閉じられ、初期励磁状態により発電機 12 が発電可能状態となる経緯は実施の形態 1 の場合と同じである。

次に、発電機 12 は発電を開始し、出力電圧の 1 相分が出力電圧検出回路 45 に入力されるようになるが、この時、本実施の形態では、同時に発電機の回転数が回転数検出回路 49 にも入力される。

【0031】

出力電圧の 1 相分が出力電圧検出回路 45 で設定する閾値以上になると、電圧制御回路 44 が初期励磁状態からトランジスタ 51 を開閉制御する第二の制御に替わり、PL 駆動制御回路 46 が PL 6 を消灯させるのは実施の形態 1 と同じである。

本実施の形態では、ブラシの磨耗限界の検出は第一の制御手段から第二の制御手段に切り替わるときの回転子巻線 2 の回転数を測定することで行われる。

ブラシの磨耗に伴うコイルバネ 20、21（図 3 参照）の荷重の低下により、スリップリング 30 との接触抵抗が増大するので、回転子巻線 2 に流れる励磁電流が減少し、発電機 12 の発電も低下する。

そのため、出力電圧の 1 相分が出力電圧検出回路 45 の閾値に達するためには、より高い回転数が必要となる。

【0032】

そこで、ブラシ磨耗限界直前の第一の制御から第二の制御に切り替わるときの回転子巻線の回転数を閾値として、常に切り替わる回転数を回転数検出回路 49 によって測定し、閾値以上の回転数を測定した場合に、ブラシ磨耗判定回路 48a がオン動作する。

このオン動作は保持機能が働くので、発電機 12 が無発電時は、PL 6 は点灯したままであるが、エンジン回転開始後に車両運転者に警報すべく PL 6 を点滅させるなる経緯は実施の形態 1 の場合と同じである。

以上の動作により車両運転者にブラシの磨耗限界を警報することが可能となる。

【0033】

図 10 は、実施の形態 2 による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置の動作（ブラシ磨耗警報動作）を説明するためフローチャートである。

なお、PL 駆動制御回路 46 の内部回路の構成と入力される信号は前掲の図 7 に示されたものと同じであり、キースイッチ 5 の状態（オン／オフ）、発電機の状態（発電／無発電）、ブラシの状態（磨耗限界到達／未到達）と PL（パイロットランプ）6 の点灯／消灯状態の関係も図 8 に示したものと同じである。

図 10 に基づいて本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置の動作を説明する。

【0034】

まず、キースイッチ 5 をオンにしたとき（ステップ S201）は、エンジン回転停止状態であり、発電機 12 が無発電の状態では出力電圧検出回路 45 への入力はなく、出力電圧検出回路 45 は出力しない。（ステップ S202）

出力電圧検出回路 45 が出力しないため、PL 駆動制御回路 46 が出力し、パワートランジスタ 52 がオンとなり、PL 6 が点灯すると共に、電圧制御回路 44 は第一の制御動作状態（初期励磁状態）となるべく出力する。（ステップ S203）

ステップ S204 は、エンジン回転が始動した否かによって分岐するステップであり、エンジン回転が始動していなければ、ステップ 202 およびステップ 203 の動作が維持

される。

エンジン回転が始動しておれば、エンジン回転の上昇に伴い出力電圧が上昇し、出力電圧検出回路 45 が出力する。(ステップ S 205)

【0035】

ステップ 206 は、任意の発電電圧値で回転数が所定の閾値以上か否かによって分岐するステップであり、回転数が閾値以上でなければ、ブラシ摩耗判定回路 48a はブラシが摩耗限界に未到達であると判定し、ブラシ摩耗判定回路 48a は出力しない。(ステップ S 207)

そして、ブラシが摩耗限界到達後および発電機 12 が発電開始の状態のとき、出力電圧検出回路 45 が出力しないため、PL 駆動制御回路 46 が出力停止となり、パワートランジスタ 52 はオンせず、PL 6 は消灯する。さらに、第二の制御動作となるべく、電圧制御回路 44 が出力する。(ステップ S 208)

一方、ステップ 206 において、回転数が閾値以上であれば、ブラシ摩耗判定回路 48a はブラシが摩耗限界に到達したものと判定し、ブラシ摩耗判定回路 48a が出力(点滅点灯)する。(ステップ S 210)

【0036】

ブラシが摩耗限界到達後および発電機 12 が発電開始の状態のとき、出力電圧検出回路 45 は出力しないが、ブラシ摩耗判定回路 48a からの出力(点滅出力)により PL 駆動制御回路 46 が駆動され、パワートランジスタ 52 をオン/オフして、PL 6 が点滅する。さらに、第二の制御動作となるべく、電圧制御回路 44 が出力する。(ステップ S 211)

ステップ S 209 およびステップ S 212 は、エンジン回転が回転停止しているか否かの分岐ステップである。

ステップ S 209 においてエンジン回転が回転停止していなければ、ステップ S 208 の動作を維持し、また、ステップ S 212 においてエンジン回転が回転停止していなければ、ステップ S 211 の動作を維持する。

ステップ S 209 あるいはステップ S 212 においてエンジン回転が回転停止しておれば、ブラシ摩耗判定回路 48 の出力に関係なく、ステップ S 202 へ戻る。

【0037】

以上説明したように、本実施の形態による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置は、発電機 12 の界磁巻線 2 の端部に設けられたスリップリング 30 に摺動可能に圧接配置され、バッテリー 4 からの励磁電流を界磁巻線 2 に供給するためのブラシ 9、10 と、発電機 12 の回転数を検出する回転数検出回路 49 と、回転数検出回路 49 が検出する回転数に基づいてブラシの摩耗状態を判定するブラシ摩耗判定回路 48a とを備えたものである。

【0038】

従って、実施の形態 1 による車両用発電機のブラシ摩耗検出装置の場合と同様に、ブラシの磨耗限界を検出する機能を発電機の制御回路部内に持つことになり、その結果、給電機構部近傍やブラシ自体にブラシ磨耗限界を検知するための検知素子を設置する必要がなく、検知素子を設置するための加工が不要である生産性に優れた低価格な車両用発電機のブラシ摩耗検出装置を提供できると共に、ブラシの近傍にブラシの磨耗限界を検知するための検知素子を配置していないので、ブラシの削り屑やその蓄積物に起因するブラシ磨耗限界の検知信頼性の低下を回避できる。

【0039】

なお、回転数検出回路 49 は、例えば微分および積分回路などで構成された F-V 変換回路などを用いて、変換後の電圧値が閾値以上の場合にブラシ磨耗判定回路 48 を動作させてもよい。

また、第二の制御への切り替わりは回転数を閾値としてもよく、その場合に第一の制御から第二の制御に切り替わるときの出力電圧の 1 相分を出力電圧検出回路 45 により測定させ、ブラシ磨耗限界直前の第二の制御に切り替わる回転数での出力電圧を閾値とし、閾値以下の出力値を測定した場合においても、同等の効果が得られる。

さらに、実施の形態 1 の場合と同様に、動作信頼性の向上のために、温度センサ等をつけて、回転数検出回路および、出力電圧検出回路の閾値を変更してもよく、また、ブラシ磨耗限界位置に、接触抵抗の大きい材質を埋め込む、またはスリップリング 30 との接触面積が小さくなる形状のブラシを用いることによって、トランジスタ 51 のコレクタ電流の低下を顕著にする効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

この発明は、スリップリングに接触して発電機の界磁巻線に励磁電流を供給するブラシの磨耗限界を検出する検知素子をブラシ近傍に設ける必要がなく、生産性・信頼性に優れた車両用発電機のブラシ磨耗検出装置を得るのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】実施の形態 1 による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の電気回路構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示された集積回路の内部構成を示す図である。

【図 3】給電機構部の構成を示す図である。

【図 4】接触圧力と接触抵抗の関係を示す図である。

【図 5】導体の材質によって接触抵抗が異なることを示す図である。

【図 6】実施の形態 1 による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】PL (パイロットランプ) 駆動制御回路の構成と入力信号を示す図である。

【図 8】主要回路の動作状態を説明するための図である。

【図 9】実施の形態 2 による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の電気回路構成を示す図である。

【図 10】実施の形態 2 による車両用発電機のブラシ磨耗検出装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】従来のブラシ磨耗検出装置の電気回路構成を示す図である。

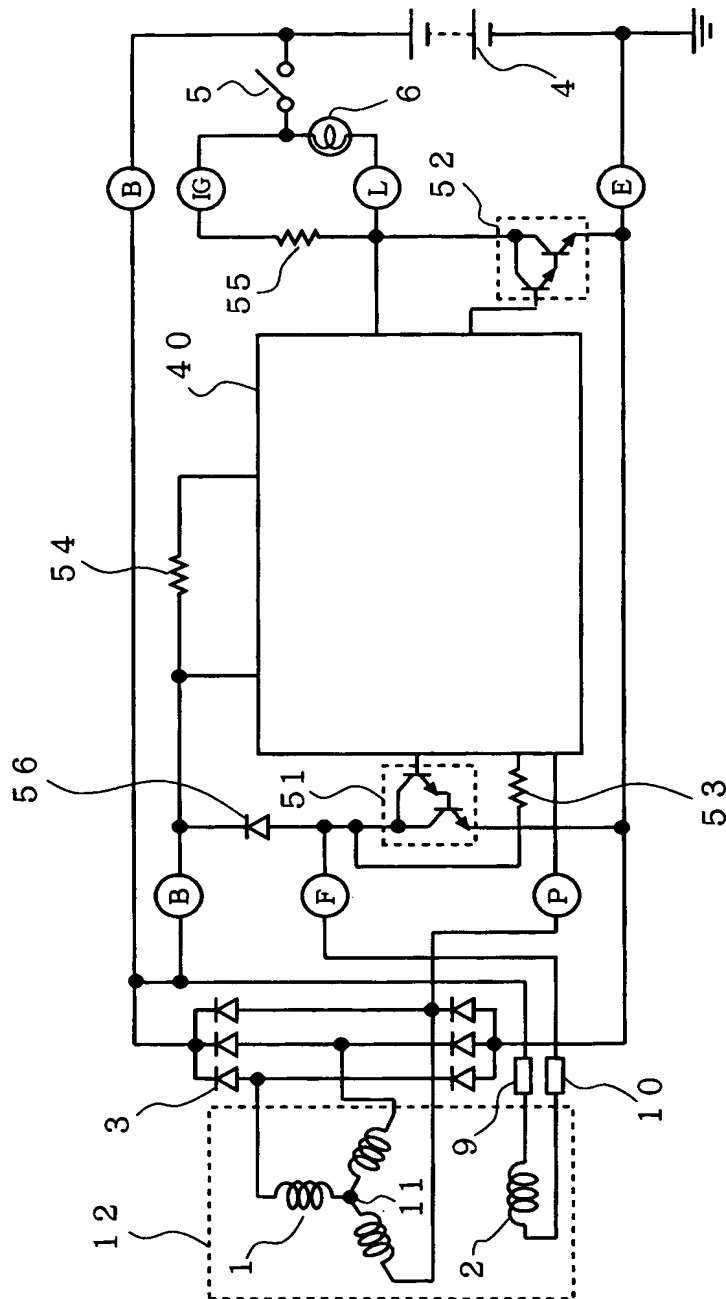
【図 12】従来のブラシ磨耗検出装置におけるブラシホルダの構成を示す図である。

【符号の説明】

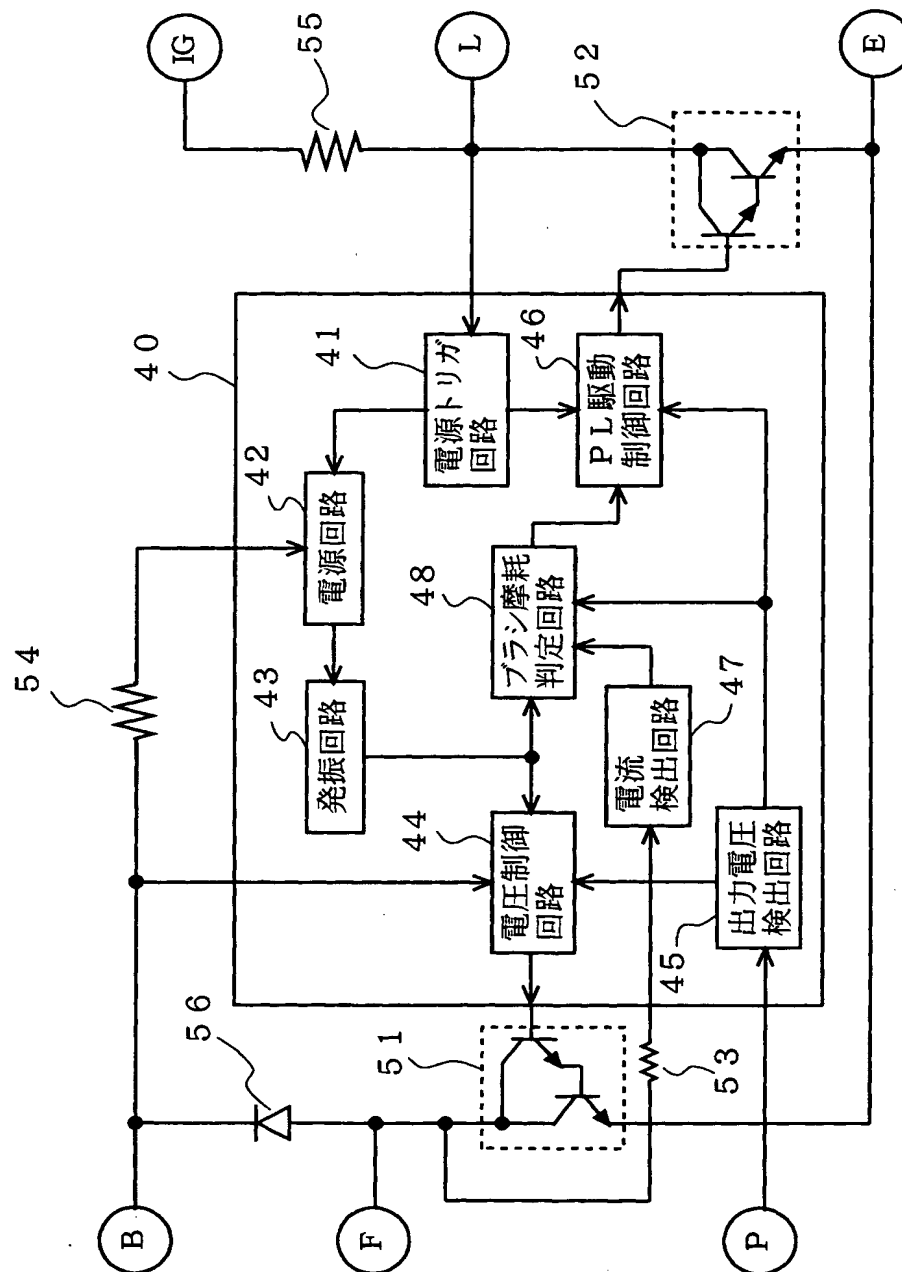
【0042】

1	電機子巻線 (固定子巻線)	2	界磁巻線 (回転子巻線)
3	三相全波整流器	4	バッテリー
5	キースイッチ	6	PL (パイロットランプ)
9	ブラシ	10	ブラシ
11	中性点	12	発電機
20	コイルバネ	21	コイルバネ
30	スリップリング		
40	集積回路	41	電源トリガ回路
42	電源回路	43	発信回路
44	電圧制御回路	45	出力電圧検出回路
46	PL 駆動回路	47	電流検出回路
48	ブラシ磨耗判定回路	48a	ブラシ磨耗検出回路
49	回転数検出回路		
51	トランジスタ	52	パワートランジスタ

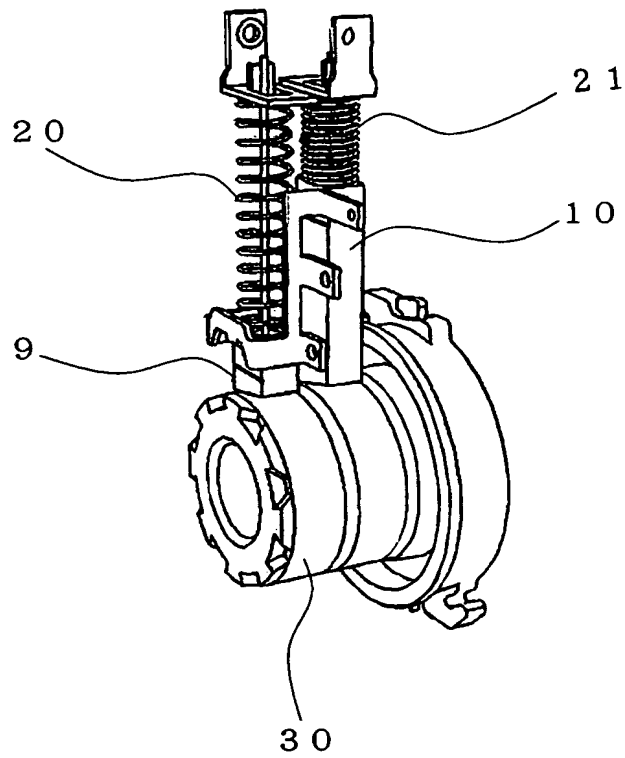
【書類名】 図面
【図 1】



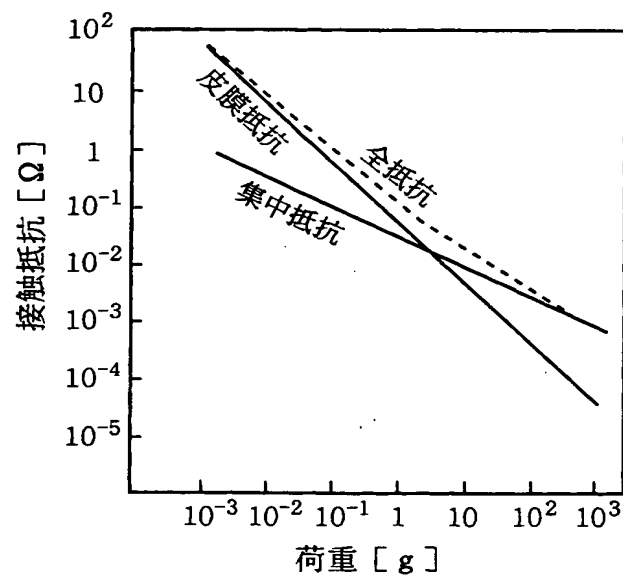
【図 2】



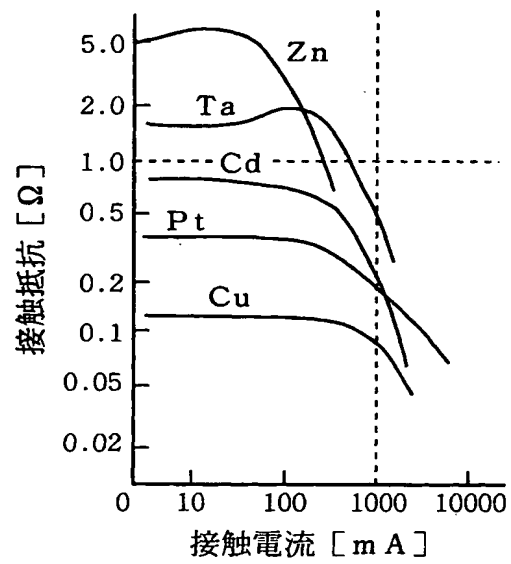
【図 3】



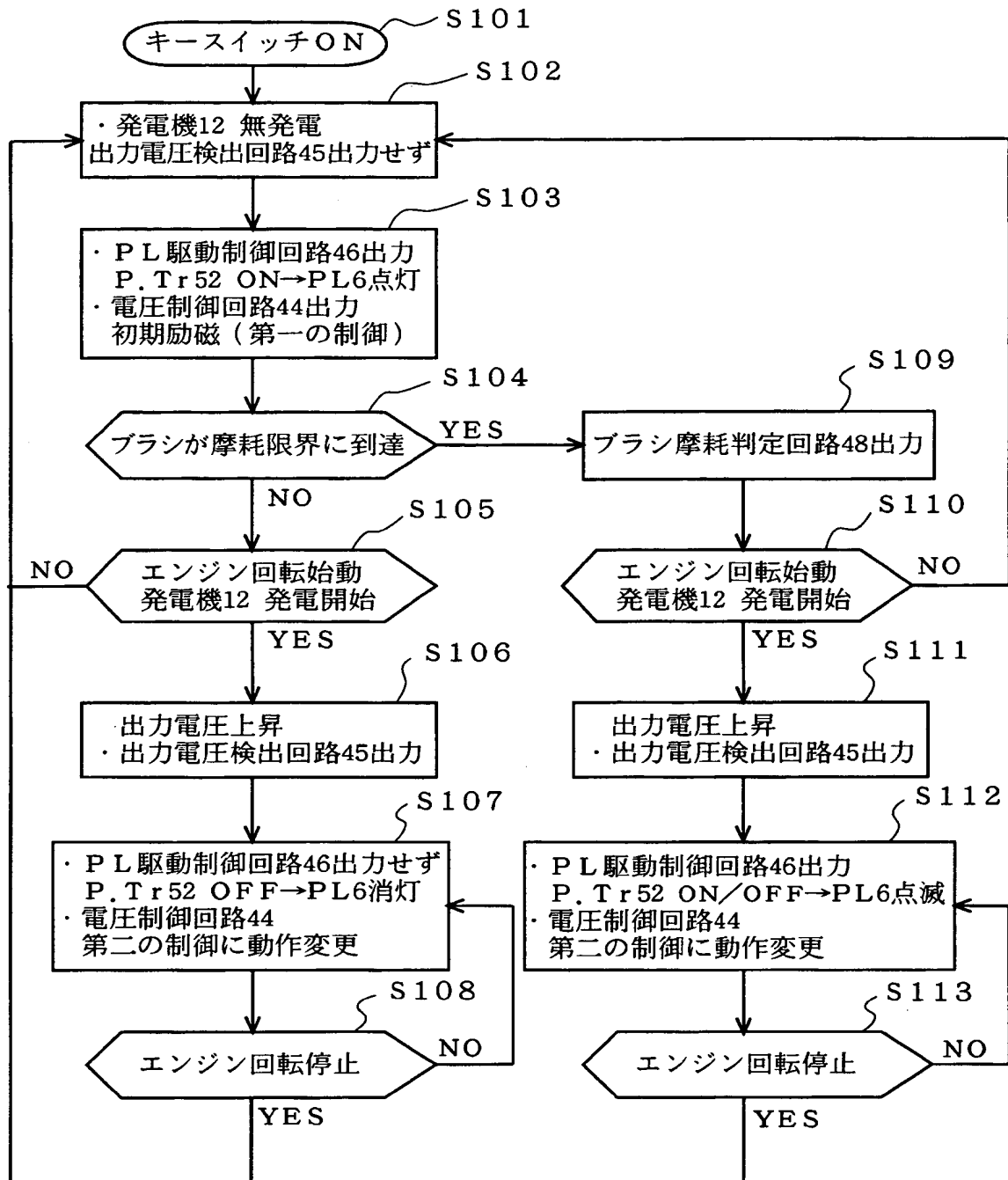
【図 4】



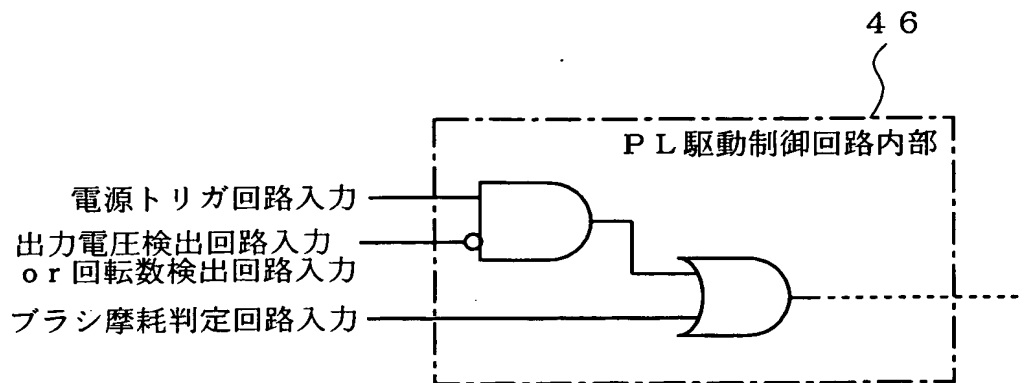
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

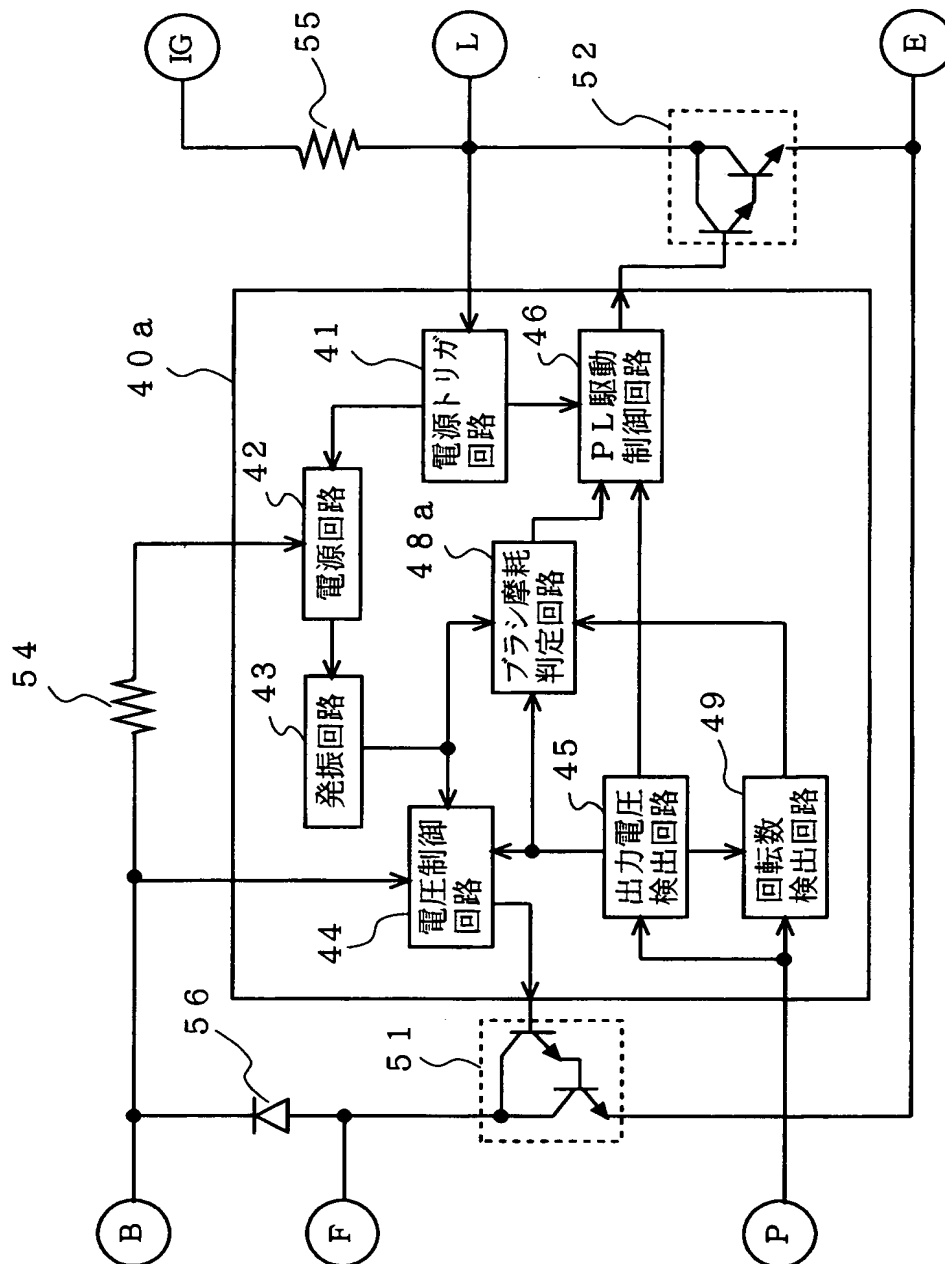
(a)

ブラシ摩耗 判定回路	出力電圧検出回路 回転数検出回路	電源トリガ 回路	P L 駆動 回路
—	—	0	—
—	—	0	—
0	0	1	1
0	1	1	0
—	—	0	—
—	—	0	—
1	0	1	1
1	1	1	1

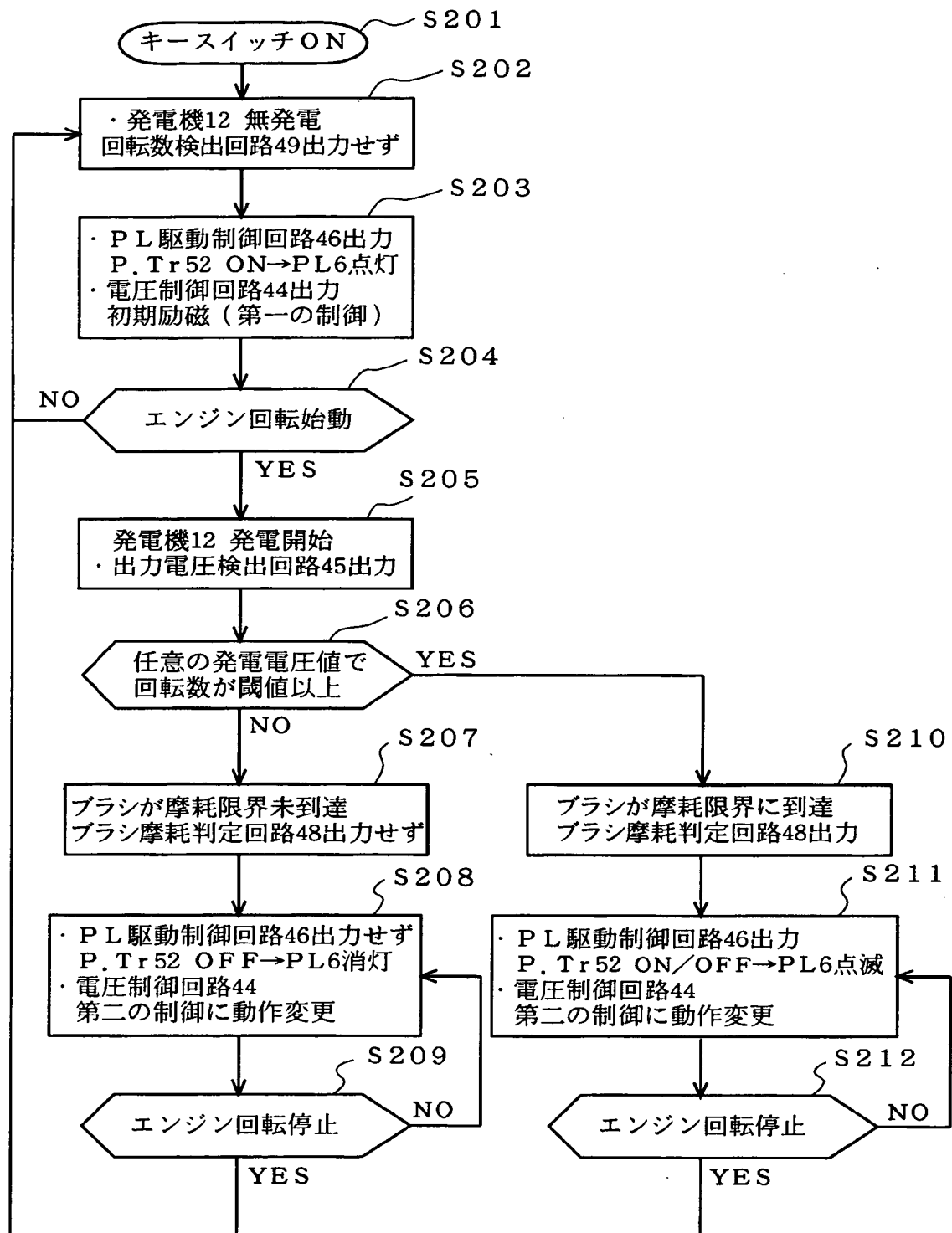
(b)

論理値	動作	
	1	0
ブラシ摩耗判定回路	ブラシ摩耗警報点滅時の点灯	ブラシ摩耗限界未到達 ブラシ摩耗警報点滅時の消灯
出力電圧検出回路 回転数検出回路	出力電圧閾値以上 エンジン回転数閾値以上	発電機 無発電状態 エンジン回転停止状態
電源トリガ回路	キースイッチ ON	キースイッチ OFF
P L 駆動回路	ランプ 点灯	ランプ 消灯

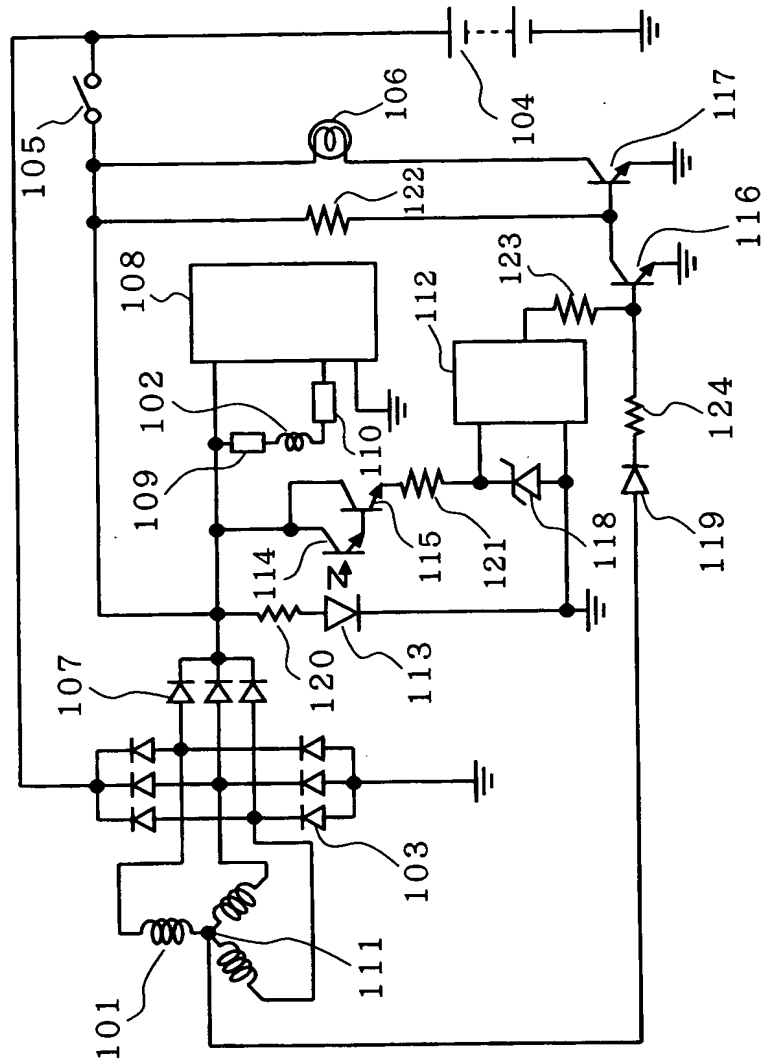
【図 9】



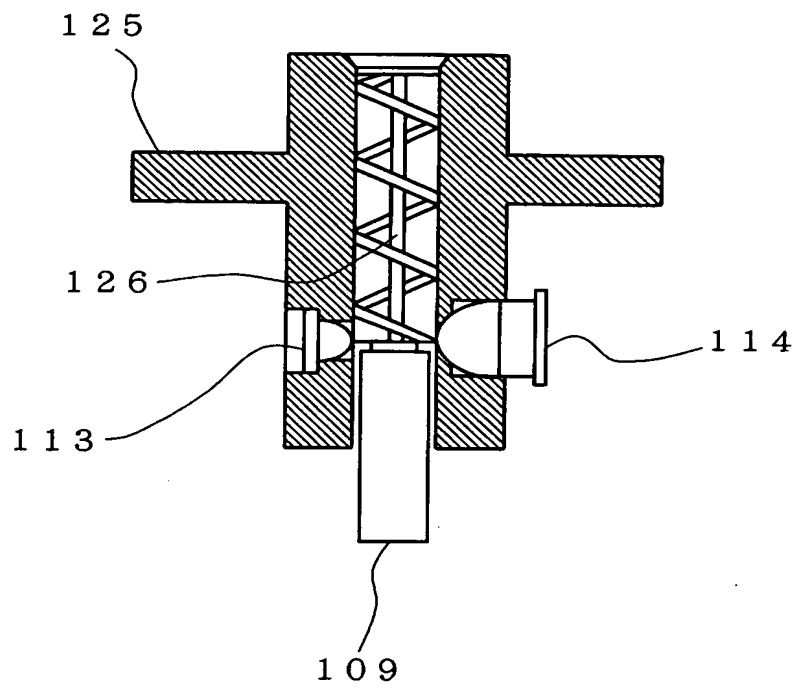
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ブラシ磨耗限界を検知するための検知素子をブラシ近傍に設置する必要がなく、生産性・信頼性に優れた低価格な車両用発電機のブラシ磨耗検出装置を提供する。

【解決手段】 発電機（１２）の界磁巻線（２）の端部に設けられたスリップリング（３０）に摺動可能に圧接配置され、バッテリー（４）からの励磁電流を界磁巻線（２）に供給するためのブラシ（９、１０）と、ブラシを介して発電機（１２）の界磁巻線（２）に流れる電流値を検出する電流検出回路（４７）と、発電機（１２）の出力電圧値を検出する出力電圧検出回路（４５）と、電流検出回路（４７）が検出する電流値あるいは出力電圧検出回路（４５）が検出する出力電圧値に基づいてブラシの磨耗状態を判定するブラシ磨耗判定回路（４８）を備える。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 4 0 5 0 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社